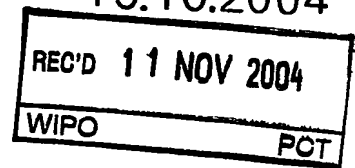


PCT/JP2004/015369

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

19.10.2004



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 4 6 7 2 9
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 6 7 2 9]

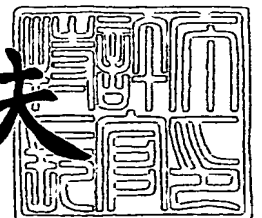
出 願 人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 6 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 8 9 4 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 JPP041009
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 本間 学
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 大泉 行雄
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 長塚 敬介
【特許出願人】
 【識別番号】 000219967
 【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100093883
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 金坂 憲幸
 【電話番号】 03-3846-0961
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-364335
 【出願日】 平成15年10月24日
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-417833
 【出願日】 平成15年12月16日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 029285
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9304982

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記内側蓋部の上端外周部を、前記処理容器の開口端外周部よりも内側に形成し、前記外側蓋部の上端内周部に、前記内側蓋部の上端外周面と前記処理容器の開口端下面とに接してこれらの間をシールするＯリングを設けられていることを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項 2】

前記外側蓋部の前記Ｏリング近傍には該Ｏリングを冷却する冷媒通路が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の縦型熱処理装置。

【請求項 3】

前記内側蓋部と前記外側蓋部の間には内側蓋部を加温する面状のヒーターが内側蓋部と非接触で設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の縦型熱処理装置。

【請求項 4】

下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記処理容器の開口端と前記内側蓋部の当接面とが鏡面加工されていることを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項 5】

前記処理容器の開口端側外周部にはフランジ部が設けられ、該フランジ部には金属製のフランジ押えが樹脂製のシートを介して設けられ、該フランジ押えには前記フランジ部との間及び内側蓋部との間をそれぞれシールするＯリングが設けられ、前記フランジ部と内側蓋部との間には外周部を真空排気するための排気通路が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の縦型熱処理装置。

【請求項 6】

外側蓋部の中央部には前記保持具を回転するための回転導入機構が設けられ、該回転導入機構は前記外側蓋部の下面に固定されるフランジ部と、該フランジ部の中央から上方に突出した回転軸部とを有し、前記内側蓋部には前記回転軸部を挿通するボス部が設けられ、前記回転導入機構のフランジ部と内側蓋部のボス部との接触面にはＯリングが二重に設けられ、前記回転導入機構のフランジ部には二重のＯリング間を真空引きするための排気孔が設けられていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の縦型熱処理装置。

【請求項 7】

前記排気孔が前記排気通路に接続されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の縦型熱処理装置。

【請求項 8】

前記フランジ押えには、前記処理容器のフランジ部の外周面に当接して、該フランジ部とフランジ押えとの間に所定の隙間を形成するための樹脂製の複数の当て駒部材が螺着されていることを特徴とする請求項 5 に記載の縦型熱処理装置。

【請求項 9】

下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記内側蓋部の外周上側部に前記処理容器の開口端外周部よりも内側に凹んだ環状凹部を、且つ内側蓋部の外周下側部にフランジ部を形成

し、前記外側蓋部に、前記環状凹部に位置して内側蓋部のフランジ部を保持するフランジ押えを設け、該フランジ押えの上部と下部に前記処理容器の開口端下面に接する第 1 O リングと前記フランジ部に接する第 2 O リングとを設け、前記フランジ押えの内部に第 1 O リング及び第 2 O リングを冷却する冷媒通路を設けたことを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項 1 0】

前記内側蓋部の上面にはフッ化水素を用いたドライクリーニング時に発生する水溶液を受ける液受部が設けられ、前記処理容器の内周面の下方には処理容器の内周面に発生して流下する水溶液を前記液受部に導く液案内部が設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の縦型熱処理装置。

【請求項 1 1】

前記液受部が内側蓋部の上面に載置された石英製の液受皿であることを特徴とする請求項 1 0 に記載の縦型熱処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】縦型熱処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、縦型熱処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに、酸化、拡散、CVD (Chemical Vapor Deposition) などの処理を施すために、各種の熱処理装置が用いられている。そして、その一つとして、一度に多数枚の被処理体の熱処理が可能な縦型熱処理装置が知られている。

【0003】

この縦型熱処理装置は、下端が開口された石英製の処理容器内に多数枚の被処理体を保持した保持具を収容して開口を蓋体で密閉し、処理容器の周囲に設けたヒータにより被処理体を加熱して所定の処理ガス雰囲気下で所定の熱処理を行うようになっている（例えば、特開 2003-257958 号公報参照）。図 10 は従来の縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。図示するように処理容器 2 は、下端に開口（炉口）3 を有すると共に、下端側の外周にフランジ部 4 を有し、該フランジ部 4 が金属製のフランジ押え 5 によって支持されている。前記処理容器 2 の開口端 2a には蓋体 8 が当接されて閉塞されている。前記蓋体 8 は金属製例えばステンレス製であり、蓋体 8 には処理容器 2 の開口端 2a との間をシールするための気密材として耐熱樹脂製の O リング 60 が取付溝 61 を介して取付けられている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2003-257958 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記縦型熱処理装置においては、金属製の蓋体 8 の内面（上面）が処理容器 2 内に暴露されているため、蓋体 2 の内面が腐食性を有する処理ガスによって腐食する問題と、被処理体への金属汚染の問題とがある。また、前記処理容器 2 の開口端 2a と蓋体 8 との間に O リング 60 が挟まれているため、処理容器 2 内の真空引き時に O リング 60 からアウトガスが発生して処理容器 2 内に吸い込まれ、被処理体への汚染源になる問題がある。更に、前記 O リング 60 が高温の処理容器 2 の開口端 2a に接しているため、耐久性の低下を招き易く、耐久性の低下を抑制するために蓋体 8 の O リング 60 近傍に冷媒通路 63 を設けているが、冷却し過ぎると蓋体 8 の内面に処理ガスの反応副生成物が付着し易くなり、冷媒の温度管理（水冷の ON/OFF 制御）が大変であった。なお、蓋体 8 の外面（下面）には反応副生成物の付着を防止すべく蓋体 8 を加熱するためのヒーター 64 が取付けられている。

【0006】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、蓋体の腐食の問題を解消することができる縦型熱処理装置を提供することを目的とする。また、本発明の目的は、O リングからのアウトガスの問題を解消することができる縦型熱処理装置を提供することにある。更に、本発明の目的は、O リングの耐久性の向上が図れる縦型熱処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のうち、請求項 1 の発明は、下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石

英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記内側蓋部の上端外周部を、前記処理容器の開口端外周部よりも内側に形成し、前記外側蓋部の上端内周部に、前記内側蓋部の上端外周面と前記処理容器の開口端下面とに接してこれらの間をシールするＯリングを設けられていることを特徴とする。

【0008】

請求項２の発明は、請求項１の発明において、前記外側蓋部の前記Ｏリング近傍には該Ｏリングを冷却する冷媒通路が設けられていることを特徴とする。

【0009】

請求項３の発明は、請求項１または２の発明において、前記内側蓋部と前記外側蓋部の間には内側蓋部を加温する面状のヒーターが内側蓋部と非接触で設けられていることを特徴とする。

【0010】

請求項４の発明は、下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記処理容器の開口端と前記内側蓋部の当接面とが鏡面加工されていることを特徴とする。

【0011】

請求項５の発明は、請求項４の発明において、前記処理容器の開口端側外周部にはフランジ部が設けられ、該フランジ部には金属製のフランジ押えが樹脂製のシートを介して設けられ、該フランジ押えには前記フランジ部との間及び内側蓋部との間をそれぞれシールするＯリングが設けられ、前記フランジ部と内側蓋部との間には外周部を真空排気するための排気通路が設けられていることを特徴とする。

【0012】

請求項６の発明は、請求項４または５の発明において、外側蓋部の中央部には前記保持具を回転するための回転導入機構が設けられ、該回転導入機構は前記外側蓋部の下面に固定されるフランジ部と、該フランジ部の中央から上方に突出した回転軸部とを有し、前記内側蓋部には前記回転軸部を挿通するボス部が設けられ、前記回転導入機構のフランジ部と内側蓋部のボス部との接触面にはＯリングが二重に設けられ、前記回転導入機構のフランジ部には二重のＯリング間を真空引きするための排気孔が設けられていることを特徴とする。

【0013】

請求項７の発明は、請求項５または６の発明において、前記排気孔が前記排気通路に接続されていることを特徴とする。

【0014】

請求項８の発明は、請求項５の発明において、前記フランジ押えには、前記処理容器のフランジ部の外周面に当接して、該フランジ部とフランジ押えとの間に所定の隙間を形成するための樹脂製の複数の当て駒部材が螺着されていることを特徴とする。

【0015】

請求項９の発明は、下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記内側蓋部の外周上側部に前記処理容器の開口端外周部よりも内側に凹んだ環状凹部を、且つ内側蓋部の外周下側部にフランジ部を形成し、前記外側蓋部に、前記環状凹部に位置して内側蓋部のフランジ部を保持するフランジ押えを設け、該フランジ押えの上部と下部に前記処理容器の開口端下面に接する第１Ｏリングと前記フランジ部に接する第２Ｏリングとを設け、前記フランジ押えの内部に第１Ｏリング及び第２Ｏリングを冷却する冷媒通路を設けたことを特徴とする。

る。

【0016】

請求項10の発明は、請求項9の発明において、前記内側蓋部の上面にはフッ化水素を用いたドライクリーニング時に発生する水溶液を受ける液受部が設けられ、前記処理容器の内周面の下方には処理容器の内周面に発生して流下する水溶液を前記液受部に導く液案内部が設けられていることを特徴とする。

【0017】

請求項11の発明は、請求項10の発明において、前記液受部が内側蓋部の上面に載置される石英製の液受皿からなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

請求項1の発明によれば、下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記内側蓋部の上端外周部を、前記処理容器の開口端外周部よりも内側に形成し、前記外側蓋部の上端内周部に、前記内側蓋部の上端外周面と前記処理容器の開口端下面とに接してこれらの間をシールするOリングを設けられているため、蓋体の腐食の問題を解消することができると共にOリングからのアウトガスの問題を解消することができ、しかもOリングの耐久性の向上が図れる。

【0019】

請求項2の発明によれば、前記外側蓋部の前記Oリング近傍には該Oリングを冷却する冷媒通路が設けられているため、Oリングを効果的に冷却することができ、Oリングの耐久性の向上が図れる。

【0020】

請求項3の発明によれば、前記内側蓋部と前記外側蓋部の間には内側蓋部を加温する面状のヒーターが内側蓋部と非接触で設けられていることため、内側蓋部とヒーター間の摺動による発塵の問題を防止することができる。

【0021】

請求項4の発明によれば、下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記処理容器の開口端と前記内側蓋部の当接面とが鏡面加工されているため、蓋体の腐食の問題を解消することができると共に処理容器と蓋体との接合部をOリングを用いずにシールすることができる。

【0022】

請求項5の発明によれば、前記処理容器の開口端側外周部にはフランジ部が設けられ、該フランジ部には金属製のフランジ押えが樹脂製のシートを介して設けられ、該フランジ押えには前記フランジ部との間及び内側蓋部との間をそれぞれシールするOリングが設けられ、前記フランジ部と内側蓋部との間には外周部を真空排気するための排気通路が設けられているため、処理容器と蓋体との接合部におけるシール性の向上が図れると共に、前記Oリングからのアウトガスを排気することができる。

【0023】

請求項6の発明によれば、外側蓋部の中央部には前記保持具を回転するための回転導入機構が設けられ、該回転導入機構は前記外側蓋部の下面に固定されるフランジ部と、該フランジ部の中央から上方に突出した回転軸部とを有し、前記内側蓋部には前記回転軸部を

挿通するボス部が設けられ、前記回転導入機構のフランジ部と内側蓋部のボス部との接触面にはＯリングが二重に設けられ、前記回転導入機構のフランジ部には二重のＯリング間を真空引きするための排気孔が設けられているため、内側蓋部のボス部と回転導入機構のフランジ部との間のシール性の向上が図れる。

【0024】

請求項7の発明によれば、前記排気孔が前記排気通路に接続されているため、Ｏリング間を容易に真空引きすることができると共に2重のＯリングから発生するアウトガスを容易に排気することができる。

【0025】

請求項8の発明によれば、前記フランジ押えには、前記処理容器のフランジ部の外周面に当接して、該フランジ部とフランジ押えとの間に所定の隙間を形成するための樹脂製の複数の当て駒部材が螺着されているため、石英製のフランジ部に金属製のフランジ押えが部分的に接触することによるフランジ部の破損を防止することができる。

【0026】

請求項9の発明によれば、下端が開口された石英製の処理容器と、該処理容器の下方に昇降可能に設けられ、処理容器の開口端を閉塞する蓋体と、該蓋体上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持する保持具と、前記処理容器の周囲に設けられた加熱手段とを備えた縦型熱処理装置において、前記蓋体は、前記処理容器の開口端に当接される石英製の内側蓋部と、該内側蓋部の外面を覆う金属製の外側蓋部とからなり、前記内側蓋部の外周上側部に前記処理容器の開口端外周部よりも内側に凹んだ環状凹部を、且つ内側蓋部の外周下側部にフランジ部を形成し、前記外側蓋部に、前記環状凹部に位置して内側蓋部のフランジ部を保持するフランジ押えを設け、該フランジ押えの上部と下部に前記処理容器の開口端下面に接する第1Ｏリングと前記フランジ部に接する第2Ｏリングとを設け、前記フランジ押えの内部に第1Ｏリング及び第2Ｏリングを冷却する冷媒通路を設けているため、蓋体の腐食の問題を解消することができると共にＯリングからのアウトガスの問題を解消することができ、しかもＯリングの耐久性の向上が図れる。

【0027】

請求項10の発明によれば、前記内側蓋部の上面にはフッ化水素を用いたドライクリーニング時に発生する水溶液を受ける液受部が設けられ、前記処理容器の内周面の下方には処理容器の内周面に発生して流下する水溶液を前記液受部に導く液案内部が設けられているため、内側蓋部と処理容器の接触面に前記水溶液が入り込むのを防止でき、水溶液の浸入による前記接触面の表面荒れ及び金属製のフランジ押えや外側蓋部の腐食を防止することができる。

【0028】

請求項11の発明によれば、前記液受部が内側蓋部の上面に載置される石英製の液受皿からなるため、水溶液により内側蓋部が腐食されるのを防止することができ、内側蓋部の耐久性の向上が図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を基に詳述する。図1は、本発明の第1の実施の形態である縦型熱処理装置の縦断面図、図2は同縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。

【0030】

図1に示すように、縦型熱処理装置1は多数枚の被処理体例えば半導体ウエハwを収容して所定の熱処理を行う縦型の処理容器2を備えている。この処理容器2は、耐熱性及び耐食性を有する石英（石英ガラス）により形成されている。処理容器2は、上端がドーム状、具体的には逆漏斗状に形成されており、下端が炉口3として開口している。前記処理容器2の開口端2a側外周部にはフランジ部4が設けられ、該フランジ部4がフランジ押え5を介して図示しないベースプレートに固定されている。処理容器2の頭部中央にはL字状の排気管部6が設けられ、この排気管部6には処理容器2内を所定の圧力例えば1

0 kg f 程度に減圧可能な排気系の配管 7 が接続されている。前記処理容器 2 の周囲には処理容器 2 内を所定の温度例えば 300 ~ 1200℃ に加熱制御可能な円筒状のヒーター (図示省略) が設けられている。

【0031】

処理容器 2 の下方には、処理容器 2 の炉口 (下端開口) 3 を開閉する蓋体 8 が図示しない昇降機構により昇降可能に設けられている。該蓋体 8 の上方には複数例えば 25 枚程度のウエハ w を上下方向に所定の間隔で多段に保持する石英製のポート (保持具) 9 が設けられている。このポート 9 は下部中央部に支柱 10 を有し、該支柱 10 が蓋体 8 の中央部に設けられた回転導入機構 11 の回転軸部 12 に接続されている。前記蓋体 8 の中央部には炉口 3 からの放熱を抑制する断熱手段としてサーモプラグ 13 が前記支柱 10 と干渉しない状態で設けられている。このサーモプラグ 13 は蓋体 8 上に立設される複数本の脚柱 14 と、これら脚柱 14 の上端部に略水平に設けられた面状発熱体からなる下部ヒーター 15 と脚柱 14 に高さ方向に所定間隔で配設された複数枚の遮熱板 16 とから主に構成されている。

【0032】

前記蓋体 8 は、図 2 に示すように前記処理容器 2 の開口端 2 a に当接される石英製の内側蓋部 17 と、該内側蓋部 17 の外面を覆う金属製の外側蓋部 18 とからなっている。前記内側蓋部 17 の上端外周部は前記処理容器 2 の開口端 2 a 外周部よりも内側に形成されている。前記内側蓋部 17 の中央部には前記回転軸部 12 を挿通するボス部 19 が下向きに形成されている。ボス部 19 の下端部と、内側蓋部 17 の周縁部には、前記処理容器 2 の開口端 2 a に当接する環状の当接面 20 が上方に突出して形成されている。また、内側蓋部 17 の外周下側にはフランジ部 21 が形成されている。

【0033】

前記外側蓋部 18 の中央部には前記ポート 9 を回転するための回転導入機構 11 が設けられている。この回転導入機構 11 は前記外側蓋部 17 の下面に固定されるフランジ部 22 と、該フランジ部 22 の中央から上方に突出した回転軸部 12 とを有している。前記外側蓋部 18 の中央部には開口部 23 が形成され、外側蓋部 18 の下面には開口部 23 を覆うように回転導入機構 11 のフランジ部 22 が接続されている。前記内側蓋部 17 のボス部 19 の下端部と前記回転導入機構 11 のフランジ部 22 との間には、これらの間をシールする O リング 24 が設けられている。

【0034】

外側蓋部 18 の周縁部には環状の立ち上がり部 25 が形成され、この立ち上がり部 25 の上面に前記内側蓋部 17 のフランジ部 21 が耐熱樹脂製のシート 26 を介して載置されている。また、前記立ち上がり部 25 には内側蓋部 17 のフランジ部 21 を固定するための環状のフランジ押え 27 がネジ 28 により着脱自在に取付けられている。前記外側蓋部 18 の上端内周部具体的には前記フランジ押え 27 の上端内周部には、前記内側蓋部 17 の上端外周面と前記処理容器 2 の開口端 2 a 下面とに接してこれらの間をシールする耐熱樹脂製例えばテフロン (登録商標) 製 O リング 29 が設けられている。前記フランジ押え 27 の上端内周部 (内周上縁部) には前記 O リング 29 を保持する環状の保持溝 30 が形成されている。前記外側蓋部 18 の前記 O リング 29 近傍具体的にはフランジ押え 27 の O リング 29 近傍 (直下) には、該 O リング 29 を冷却する冷媒通路 (例えば冷却水通路) 31 が設けられている。

【0035】

前記内側蓋部 17 と前記外側蓋部 18 の間には、内側蓋部 17 を加温する面状のヒーター 32 が内側蓋部 17 と非接触で設けられている。前記内側蓋部 17 と外側蓋部 18 の間には環状の中空室 33 が形成され、この中空室 33 内に前記ヒーター 32 が外側蓋部 18 の上面に支持された状態で設けられている。外側蓋部 18 の前記ヒーター 32 と対応する部分には冷媒通路 34 が設けられている。前記ヒーター 32 は、抵抗発熱線を 2 枚のマイカ板で上下から挟み、これを更に 2 枚のステンレス板で上下から挟み熱圧着してなる。ヒーター 32 が内側蓋部 17 に非接触であるため、伝熱加温でなく輻射加温によって前記内

側蓋部 17 が裏面から加温されることになる。輻射効率を上げるために前記ヒーター 32 の輻射面には黒色系ないし暗色系の表面処理例えば酸化チタン (TiO_2) のコーティングが施されている。

【0036】

一方、前記処理容器 2 のフランジ押え 5 は、図 4 に示すように処理容器 2 のフランジ部 4 の下面に当接されて処理容器 2 を支持する下部リング 35 と、該下部リング 35 上に載置され、前記フランジ部 4 の外周を取り囲む中間リング 36 と、該中間リング 36 上に配置され、前記フランジ部 4 の上面を押える上部リング 37 と、上部リング 37 を中間リング 36 を介して下部リング 35 に固定する図示しないネジとからなる。前記上部リング 37 は複数に分割されている。下部リング 35 とフランジ部 4 との間及び上部リング 37 とフランジ部 4 の間には、それぞれ耐熱樹脂製のシート 38 が介在されている。フランジ押え 5 具体的には中間リング 36 には、前記処理容器 2 のフランジ部 4 の外周面に当接して、該フランジ部 4 とフランジ押え 5 間に所定の隙間例えば 1 mm の隙間 S を形成するための樹脂製好ましくは耐熱樹脂製の複数の当て駒部材 39 が径方向に貫通する如く螺着されている。前記下部リング 35 には、フランジ部 4 との間をシールする O リング 40 が設けられていると共に、下部リング 35 の O リング 40 近傍には、該 O リング 40 を冷却するための冷媒通路（例えば冷却水通路）41 が設けられている。なお、図 1 中 42 は処理容器 2 のフランジ部 4 に設けられた処理ガス導入ポートである。図 2 中 43 は前記下部ヒーター 15 の電源ケーブル等を挿通するポートである。図 5 中 44 は位置決めピンである。

【0037】

以上の構成からなる縦型熱処理装置 1 によれば、下端が開口された石英製の処理容器 2 と、該処理容器 2 の下方に昇降可能に設けられ、処理容器 2 の開口端 2a を閉塞する蓋体 8 と、該蓋体 8 上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持するポート 9 と、前記処理容器 2 の周囲に設けられた図示しないヒーター（加熱手段）とを備え、前記蓋体 8 は、前記処理容器 2 の開口端 2a に当接される石英製の内側蓋部 17 と、該内側蓋部 17 の外面を覆う金属製の外側蓋部 18 とからなり、前記内側蓋部 17 の上端外周部を、前記処理容器 2 の開口端 2a 外周部よりも内側に形成し、前記外側蓋部 18 の上端内周部に、前記内側蓋部 17 の上端外周面と前記処理容器 2 の開口端 2a 下面とに接してこれらの間をシールする O リング 29 を設けているため、蓋体 8 の腐食の問題を解消することができると共に O リング 29 からのアウトガスの問題を解消することができ、しかも O リング 29 の耐久性の向上が図れる。

【0038】

前記外側蓋部 18 の前記 O リング 29 近傍には該 O リング 29 を冷却する冷媒通路 31 が設けられているため、O リング 29 を効果的に冷却することができ、O リング 29 の耐久性の向上が図れる。前記冷媒通路 31 が処理容器 2 内から離れた位置にあるため、冷媒の温度管理（水冷の ON/OFF 制御）が不要であり、冷却系統の簡素化が図れる。前記内側蓋部 17 と前記外側蓋部 18 の間には内側蓋部 17 を加温する面状のヒーター 32 が内側蓋部 17 と非接触で設けられていることため、内側蓋部 17 とヒーター 32 間の摺動による発塵の問題を防止することができる。

【0039】

また、前記フランジ押え 5 には、前記処理容器 2 のフランジ部 4 の外周面に当接して、該フランジ部 4 とフランジ押え 5 との間に所定の隙間 S を形成するための樹脂製の複数の当て駒部材 39 が径方向に貫通して螺着されているため、排気管部 6 からの真空排気時に処理容器 2 に加わる外力等に起因して石英製のフランジ部 4 に金属製のフランジ押え 5 が部分的に接触することによるフランジ部 4 の破損を防止することができる。

【0040】

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態である縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。図 3 において、図 1 ないし図 2 の実施の形態と同一部分は同一符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明を加える。本実施の形態の縦型熱処理装置 1 においては、蓋体 8 の閉塞時に処理容器 2 の開口端 2a に内側蓋部 17 を密着させるために、処理容器 2 の開

口端 2 a と内側蓋部 1 7 の当接面 2 0 とが鏡面加工されている。前記フランジ部 4 には金属製のフランジ押え 5 が樹脂製のシート 3 8 を介して設けられ、該フランジ押え 5 には前記フランジ部 4 との間及び内側蓋部 1 7 との間をそれぞれシールする O リング 4 5 が設けられ、前記フランジ部 4 と内側蓋部 1 7 との間には外周部を真空排気するための環状の排気通路 4 6 が設けられている。処理容器 2 のフランジ部 4 には前記排気通路 4 6 から径方向外方に真空排気するための排気孔 7 2 が設けられ、この排気孔 7 2 には図示しない真空ポンプが接続されている。真空ポンプとしては、ドライポンプとターボ分子ポンプの組み合わせが高真空を得る上で好ましい。

【0041】

前記内側蓋部 1 7 には前記回転軸部 1 2 を挿通するボス部 1 9 が設けられ、前記回転導入機構 1 1 のフランジ部 2 2 と内側蓋部 1 7 のボス部 1 9 との接触面には O リング 2 4 a, 2 4 b が二重（同心円状）に設けられ、前記回転導入機構 1 1 のフランジ部 2 2 には二重の O リング 2 4 a, 2 4 b 間を真空引きするための排気孔 4 7 が設けられている。この排気孔 4 7 は、前記排気通路 4 6 に配管 4 8 及び通路 4 9 を介して接続されている。通路 4 9 は内側蓋部 1 7 に設けられている。

【0042】

以上の構成からなる縦型熱処理装置 1 によれば、下端が開口された石英製の処理容器 2 と、該処理容器 2 の下方に昇降可能に設けられ、処理容器 2 の開口端 2 a を閉塞する蓋体 8 と、該蓋体 8 上に設けられ複数枚のウエハ w を多段に保持するボート 9 と、前記処理容器 2 の周囲に設けられたヒーターとを備え、前記蓋体 8 は、前記処理容器 2 の開口端 2 a に当接される石英製の内側蓋部 1 7 と、該内側蓋部 1 7 の外面を覆う金属製の外側蓋部 1 8 とからなり、前記処理容器 2 の開口端 2 a と前記内側蓋部 1 7 の当接面 2 0 とが鏡面加工されているため、蓋体 8 の腐食の問題を解消することができると共に処理容器 2 と蓋体 8 との接合部を O リングを用いずにシールすることができる。また、処理容器 2 と蓋体 8 との接合部に O リングが不要であるため、O リングの耐久性の問題、アウトガスの問題や冷却の問題等を解消することができる。

【0043】

前記処理容器 2 の開口端 2 a 側外周部にはフランジ部 4 が設けられ、該フランジ部 4 には金属製のフランジ押え 5 が樹脂製のシート 3 8 を介して設けられ、該フランジ押え 5 には前記フランジ部 4 との間及び内側蓋部 1 7 との間をそれぞれシールする O リング 4 0, 4 5 が設けられ、前記フランジ部 4 と内側蓋部 1 7 との間には外周部を真空排気するための排気通路 4 6 が設けられているため、処理容器 2 と蓋体 8 との接合部におけるシール性の向上が図れると共に、前記 O リング 4 0, 4 5 からのアウトガスを排気することができる。

【0044】

外側蓋部 1 8 の中央部には前記ボート 9 を回転するための回転導入機構 1 1 が設けられ、該回転導入機構 1 1 は前記外側蓋部 1 8 の下面に固定されるフランジ部 2 2 と、該フランジ部 2 2 の中央から上方に突出した回転軸部 1 2 とを有し、前記内側蓋部 1 7 には前記回転軸部 1 2 を挿通するボス部 1 9 が設けられ、前記回転導入機構 1 1 のフランジ部 2 2 と内側蓋部 1 7 のボス部 1 9 との接触面には O リング 2 4 a, 2 4 b が二重に設けられ、前記回転導入機構 1 1 のフランジ部 2 2 には二重の O リング 2 4 a, 2 4 b 間を真空引きするための排気孔 4 7 が設けられているため、内側蓋部 1 7 のボス部 1 9 と回転導入機構 1 1 のフランジ部 2 2 との間のシール性の向上が図れる。前記排気孔 4 7 が前記排気通路 4 6 に接続されているため、O リング 2 4 a, 2 4 b 間を容易に真空引きすることができると共に二重の O リング 2 4 a, 2 4 b から発生するアウトガスを容易に排気することができる。

【0045】

図 6 は本発明の第 3 の実施の形態である縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。本実施の形態において、前記実施の形態と同一部分は同一符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明を加える。下端が開口された石英製の処理容器 2 の開口端を閉塞する蓋

体8は、前記処理容器2の開口端に当接される石英製の内側蓋部17と、該内側蓋部17の外面を覆う金属製の外側蓋部18とからなる。内側蓋部17の外周上側部（外周上半分）には処理容器2の開口端外周部よりも内側に凹んだ環状凹部50が、且つ内側蓋部17の外周下側部（外周下半分）にはフランジ部21が形成されている。前記外側蓋部18には、前記環状凹部50に位置して内側蓋部17のフランジ部21を保持するフランジ押え27が設けられ、該フランジ押え27の上部と下部には前記処理容器2の開口端下面に接する第1 Oリング51と前記フランジ部21上面に接する第2 Oリング52とが設けられている。前記フランジ押え27の内部には第1 Oリング51及び第2 Oリング52を冷却する冷媒通路（例えば冷却水通路）31が設けられている。

【0046】

前記フランジ押え27は、横断面が略逆L字状（垂直部と水平部を有する）で、フランジ部21を覆う（囲繞する）ように環状（リング状）に形成されている。このフランジ押え27は、内側蓋部17のフランジ部21を保持した状態で外側蓋部18上にネジ28で着脱自在に取付固定される。フランジ押え27の水平部の上部と下部には第1 Oリング51を保持する第1保持溝53と、第2 Oリング52を保持する第2保持溝54とがそれぞれ環状に形成されている。前記冷媒通路31は、第1保持溝53と第2保持溝54の間に配置され、第1 Oリング51及び第2 Oリング52を効果的に冷却し得るようになっている。本実施の形態の縦型熱処理装置によれば、蓋体8の腐食の問題を解消することができると共にOリング51、52からのアウトガスの問題を解消することができ、しかもOリング51、52の耐久性の向上が図れ、炉温1000℃まで焼損なしで使用することができる。

【0047】

図7は図6の縦型熱処理装置の変形例を示す要部拡大断面図である。減圧熱処理時におけるOリングの耐熱性には問題はないが、処理容器内を減圧状態から常圧に復帰させる時に熱伝達物質の増大によりOリングの上面温度がOリングの耐熱温度（300℃）よりも数十℃昇温する場合があります、この昇温によるOリングの焼損ないし劣化を防止するために、処理容器2のフランジ部4をヒータからの熱ないし光を通し難いように不透明に形成することが望ましい。図7には、フランジ部の下面の内側寄りに接している第1 Oリング51の焼損ないし劣化を防止するため、フランジ部4の下面における幅方向略中央部から内側部分に不透明層（不透明石英層）55を設けた一例が示されている。

【0048】

不透明層55としては、熱伝導に対して効果のある低密度（気泡が大きく低比重）の第1不透明層55aと、熱輻射に対して効果のある高密度（気泡が小さく高比重でより白色）の第2不透明層55bとを積層して設けることがより好ましい。フランジ部4の下面に熱溶着により第1不透明層55aが環状に貼り付けられ、この第1不透明層55aの下面に熱溶着により第2不透明層55bが環状に貼り付けられる。第1不透明層55a及び第2不透明層55bの厚さはそれぞれ4～10mm程度とされる。この不透明層55が外部に露出しないようにするために、不透明層55は透明石英層56で覆われていることが好ましい。この透明石英層56の厚さは1～2mm程度とされる。この透明石英層56によって不透明層55が後述の常温HFクリーニング時に侵食されるのを防止することができる。前記第1不透明層55aと第2不透明層55bは上下逆であっても良い。不透明層55は第1不透明層のみ、或いは第2不透明層のみからなっても良い。

【0049】

図8は本発明の第4の実施の形態である縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。本実施の形態において、第3の実施の形態と同一部分は同一符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明を加える。窒化ケイ素（SiN）の成膜プロセス後のドライクリーニングを5回程度繰り返すと、処理容器の内壁の表面荒れが進み、その表面荒れ部にSiNプロセスガスが食われてしまい、本来のウエハへのデポレートが低下する問題がある。この問題を解決するために、フッ化水素（HF）を用いた常温HFクリーニング（400 Torr、60℃以下のプロセス）により、処理容器の内壁を表面荒れ部を含めて削ってし

もうドライクリーニング方法が提案されている。しかしながら、この常温HFクリーニングにおいては、酸性の水溶液（フッ酸）が発生し、この水溶液が内側蓋部と処理容器の接触面に入り込むと、該接触面に表面荒れが生じたり、金属製のフランジ押えや外側蓋部に腐食を招く恐れがある。

【0050】

そこで、この問題を解決するために、内側蓋部の上面にはフッ化水素（HF）を用いた常温HFクリーニング時に発生する水溶液を受ける液受部60が設けられ、前記処理容器の内周面の下方には処理容器2の内周面に発生して流下する水溶液を前記液受部60に導く庇状の液案内部70が設けられている。この液案内部70は、処理容器2と同じ石英製であり、処理容器2の内周面（周方向）に沿って環状に形成されていると共に、且つ中心方向に向って下降傾斜した庇状に形成されており、内側蓋部17と処理容器2の接触面80側へ水溶液が流れるのを防いでいる。液案内部70の基端部（外縁部）は処理容器2の内周面に一体的に固定されており、内側へ傾斜した液案内部70の先端部（内縁部）には水溶液が跳ね返らないように液受部60に垂らすために液受部60に臨んで下向きに垂下した垂下部71が形成されていることが好ましい。

【0051】

前記液受部60は、内側蓋部17の上面に直接形成されていても良いが、図示例のように内側蓋部17の上面に載置される石英製の液受皿61として別体で設けられていることが好ましい。液受部60である液受皿61は内側蓋部17の上面を覆うように環状に形成され、その内周部と外周部には立上った内周縁部62と外周縁部63が形成されている。

【0052】

本実施の形態の縦型熱処理装置1によれば、第3の実施の形態と同様の効果を奏することができる他に、前記内側蓋部17の上面にはフッ化水素を用いたドライクリーニング時に発生する水溶液を受ける液受部60が設けられ、前記処理容器2の内周面の下方には処理容器2の内周面に発生して流下する水溶液を前記液受部60に導く液案内部70が設けられているため、内側蓋部17と処理容器2の接触面80に前記水溶液が入り込むのを防止でき、水溶液の浸入による前記接触面80の表面荒れ及び金属製のフランジ押え27や外側蓋部18の腐食を防止することができる。また、前記液受部60が内側蓋部17の上面に載置される石英製の液受皿61からなるため、水溶液により内側蓋部17が腐食されるのを防止することができ、内側蓋部17の耐久性の向上が図れる。

【0053】

図9は図8の縦型熱処理装置の変形例を示す要部拡大断面図である。回転導入機構11の回転軸部12の上端部には内側蓋部17の軸孔57の開口端を覆う石英製のテーブル板58が設けられ、このテーブル板58と内側蓋部17の対向面間に形成された微小な隙間から前記常温HFクリーニング時の水溶液が軸孔57内に浸入して回転導入機構11の部品等を腐食するのを防止するために、テーブル板58と内側蓋部17の少なくとも一方（図示例ではテーブル板）の対向面には周方向に沿った環状の溝部65aが設けられている。前記回転軸部12は、例えばインコネル製の上ハブ12aと下ハブ12bを有し、下ハブ12bが回転導入機構11の回転軸12cに嵌合されて固定されている。下ハブ12bには上ハブ12aが複数（例えば3本ずつ）の高さ調整ねじ66と締付けねじ67を介して高さ調整可能に取付けられている。

【0054】

上ハブ12aの上部には円板状のテーブル板58を介してポート9の支柱10の下部フランジ部10aが載置され、この下部フランジ部10aが上ハブ12aの上部に位置決めピン68及び締付けねじ69を介して位置決め固定されている。テーブル板58が内側蓋部17に対して非接触で回転し得るようにテーブル板58の下面と内側蓋部17の上面との間には微小な隙間（0.25mm程度）が設けられている。前記溝部65aは、毛細管現象を断ち切るべく微小な隙間の途中に空間部を形成するために設けられており、これにより水溶液が毛細管現象により浸入するのを阻止することができる。

【0055】

また、テーブル板 58 と上ハブ 12a の少なくとも一方（図示例ではテーブル板）の対向面には両対向面間の隙間から水溶液が浸入するのを防止するために環状の溝部 65b が設けられていることが好ましい。更に、テーブル板 58 とポート 9 の支柱 10 の下部フランジ部 10a との少なくとも一方（図示例ではテーブル板）の対向面には両対向面間の隙間から水溶液が浸入するのを防止するために環状の溝部 65c が設けられていることが好ましい。前記溝部 65a, 65b, 65c は、深さが 1mm 程度、幅が 2mm 程度とされている。なお、前記軸孔 57 内に処理ガスやクリーニングガスが浸入するのを防止するために、軸孔 57 内には不活性ガス例えば窒素ガスが供給されている。

【0056】

本発明の実施の形態ないし実施例を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態ないし実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態である縦型熱処理装置の縦断面図である。

【図 2】 同縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。

【図 3】 本発明の第 2 の実施の形態である縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。

【図 4】 フランジ押え部分の拡大縦断面図である。

【図 5】 フランジ押え部分の概略的横断面図である。

【図 6】 本発明の第 3 の実施の形態である縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。

【図 7】 同縦型熱処理装置の変形例を示す要部拡大断面図である。

【図 8】 本発明の第 4 の実施の形態である縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。

【図 9】 同縦型熱処理装置の変形例を示す要部拡大断面図である。

【図 10】 従来の縦型熱処理装置の要部拡大断面図である。

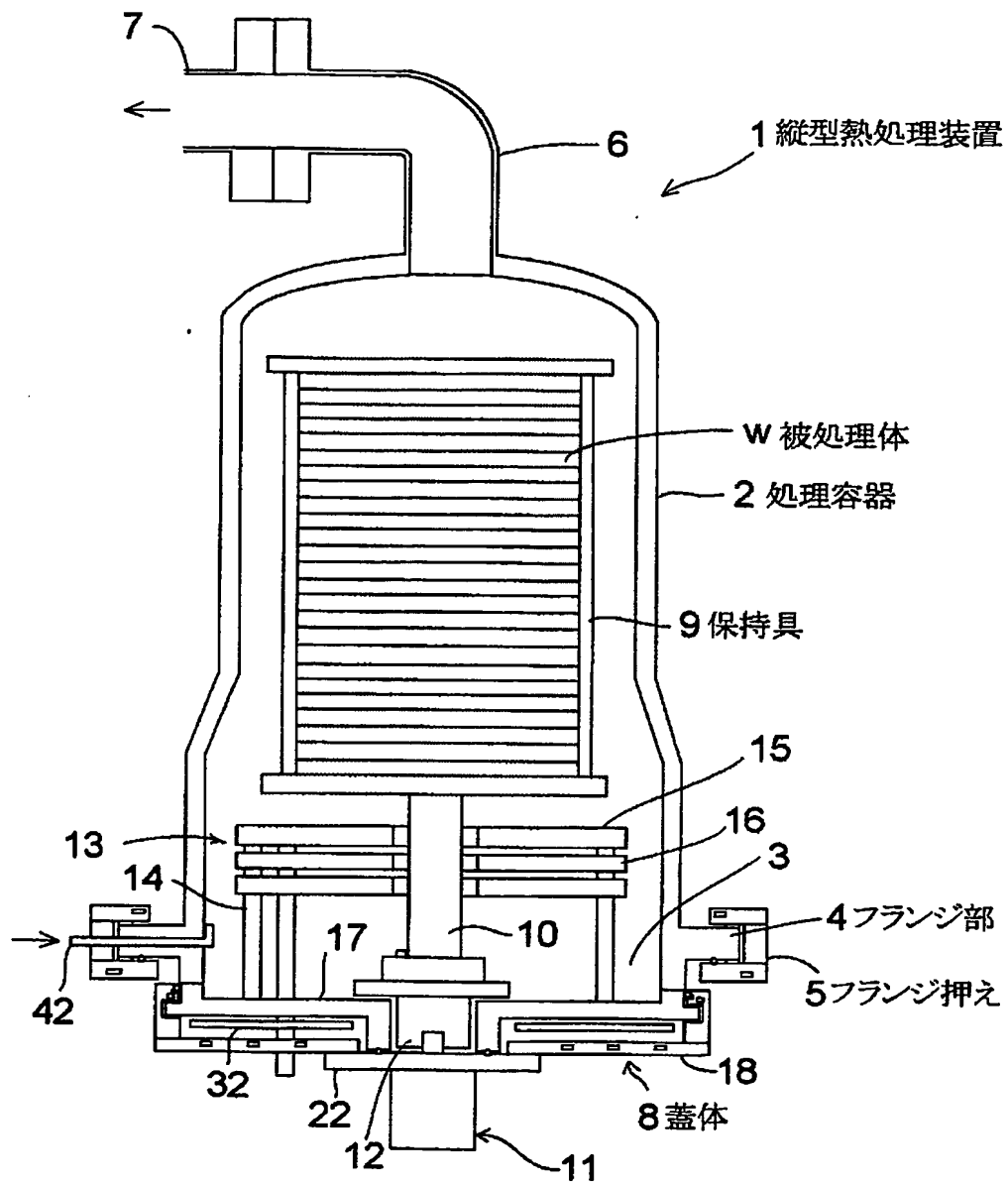
【符号の説明】

【0058】

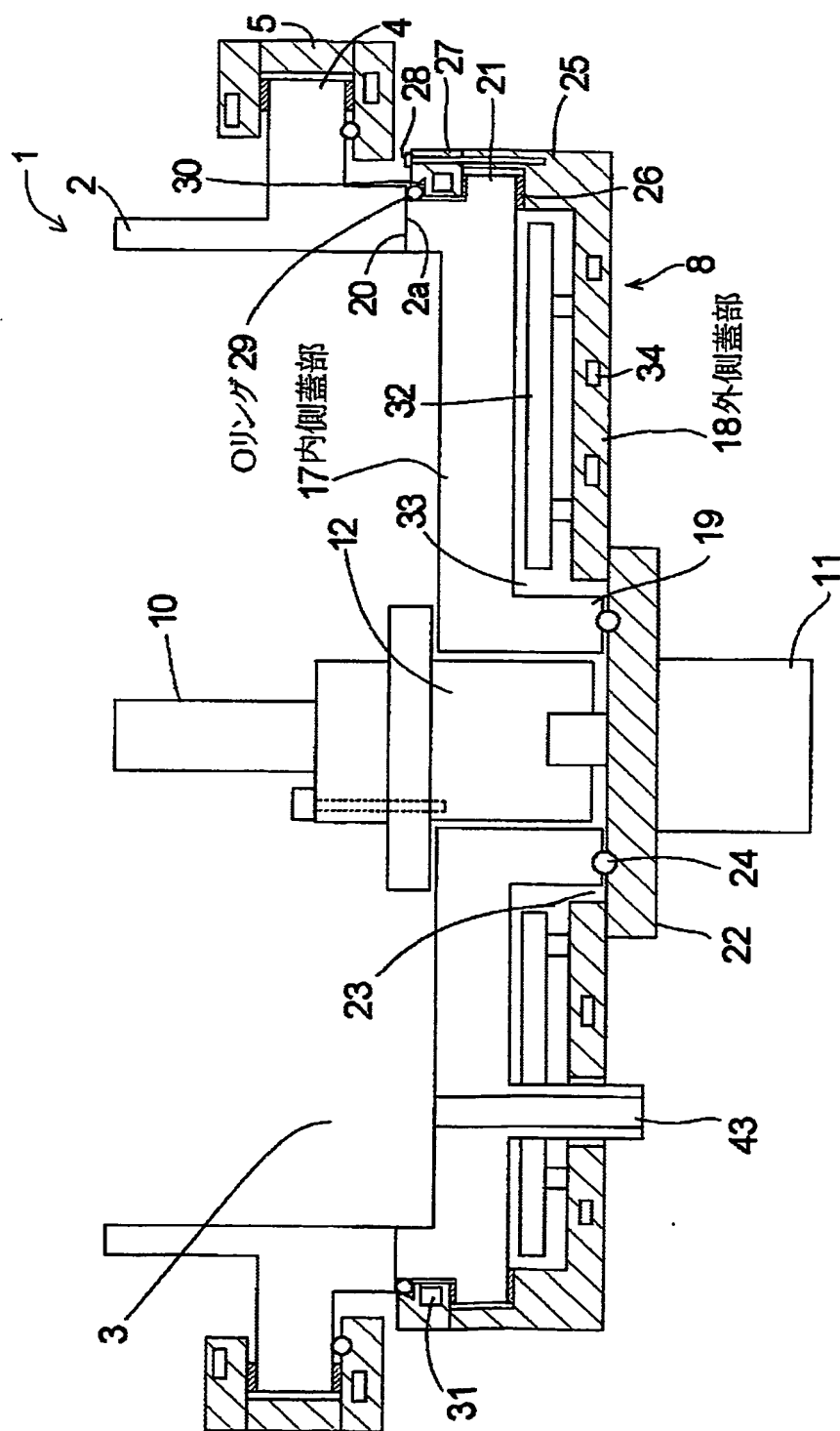
- 1 縦型熱処理装置
- 2 処理容器
- 2a 開口端
- 4 フランジ部
- 5 フランジ押え
- 8 蓋体
- 9 ポート（保持具）
- 11 回転導入機構
- 12 回転軸部
- 17 内側蓋部
- 18 外側蓋部
- 19 ボス部
- 22 フランジ部
- 24a Oリング
- 24b Oリング
- 29 Oリング
- 31 冷媒通路
- 32 面状のヒーター
- 38 シート
- 39 当て駒部材
- 45 Oリング
- 46 排気通路
- 47 排気孔
- S 隙間

- 5 0 環状凹部
- 5 1 第 1 O リング
- 5 2 第 2 O リング
- 6 0 液受部
- 6 1 液受皿
- 7 0 液案内部

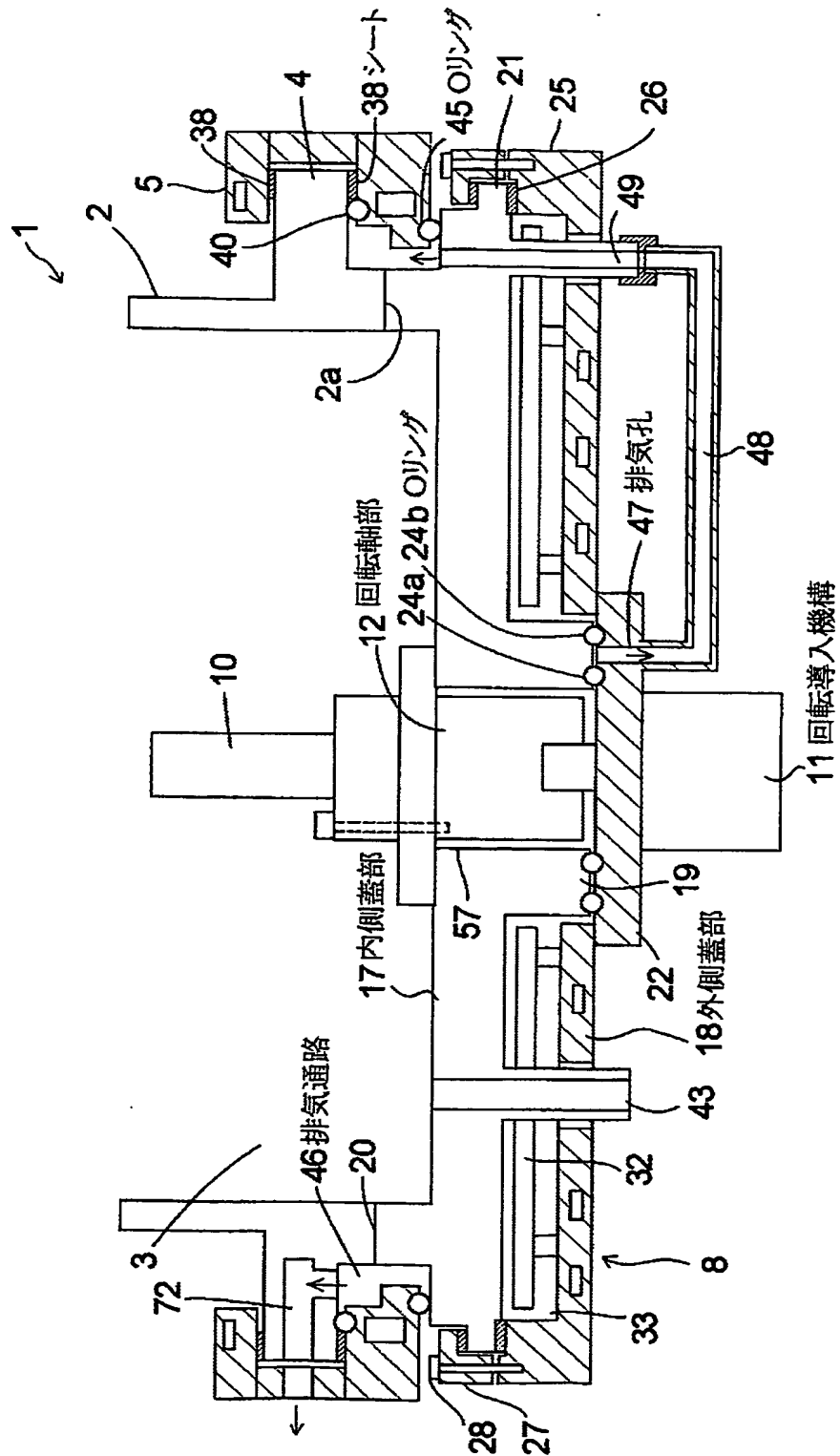
【書類名】 図面
【図 1】



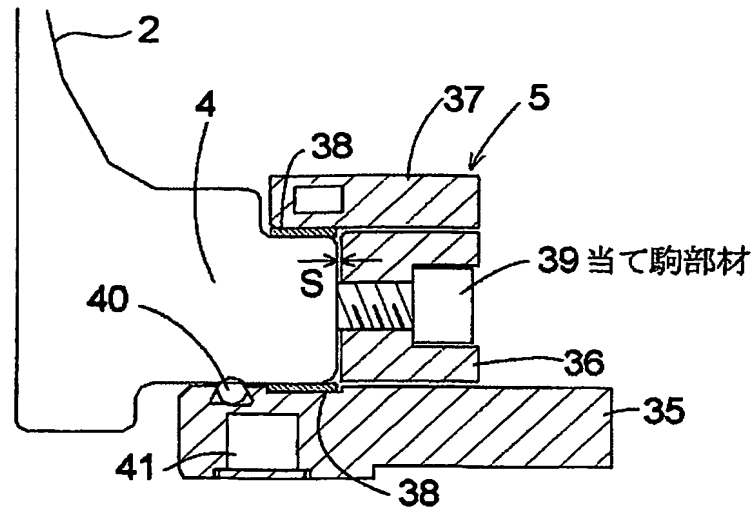
【図 2】



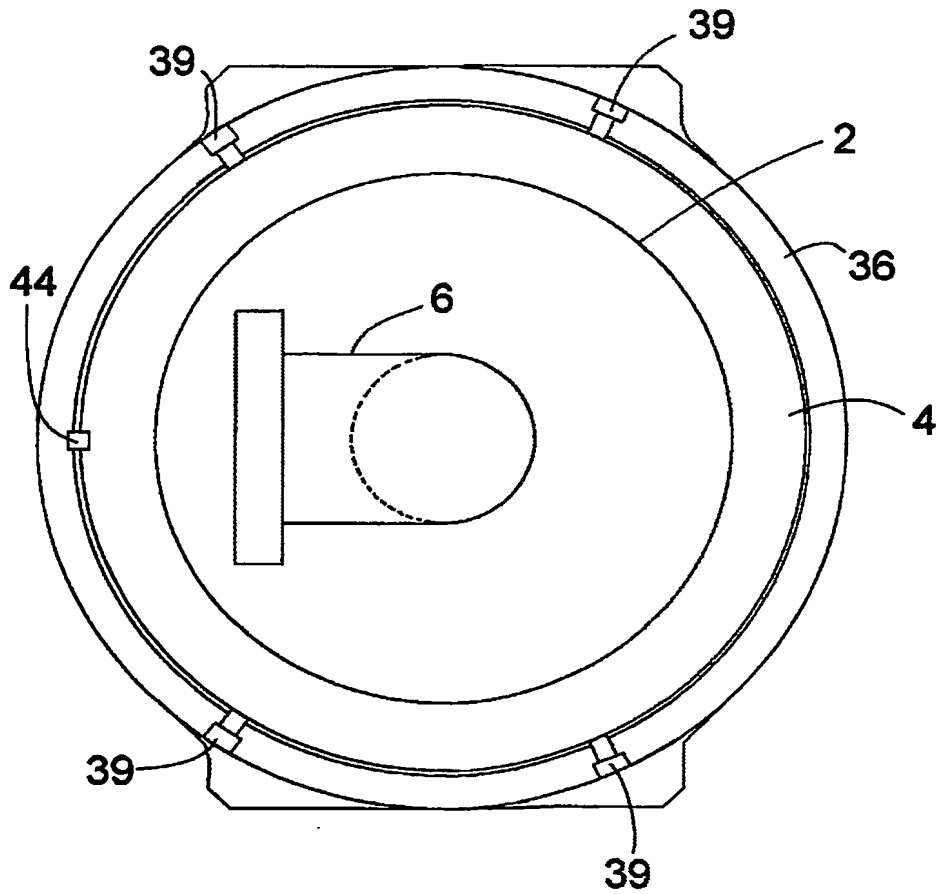
【図3】



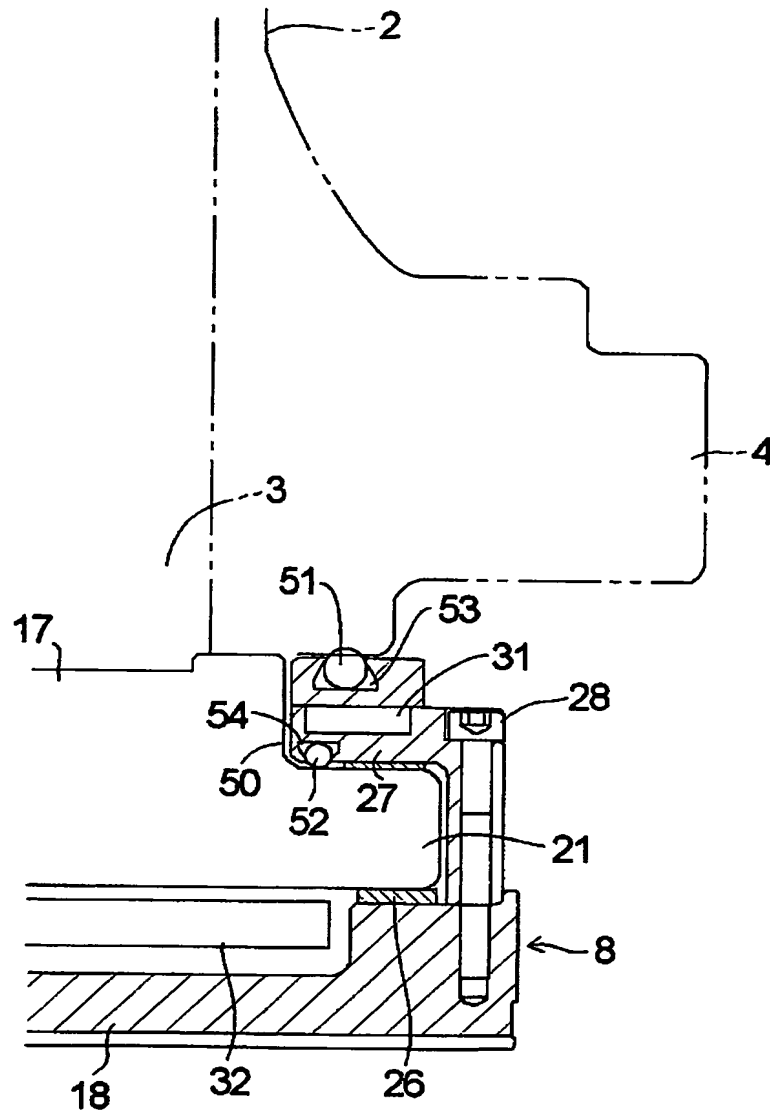
【図 4】



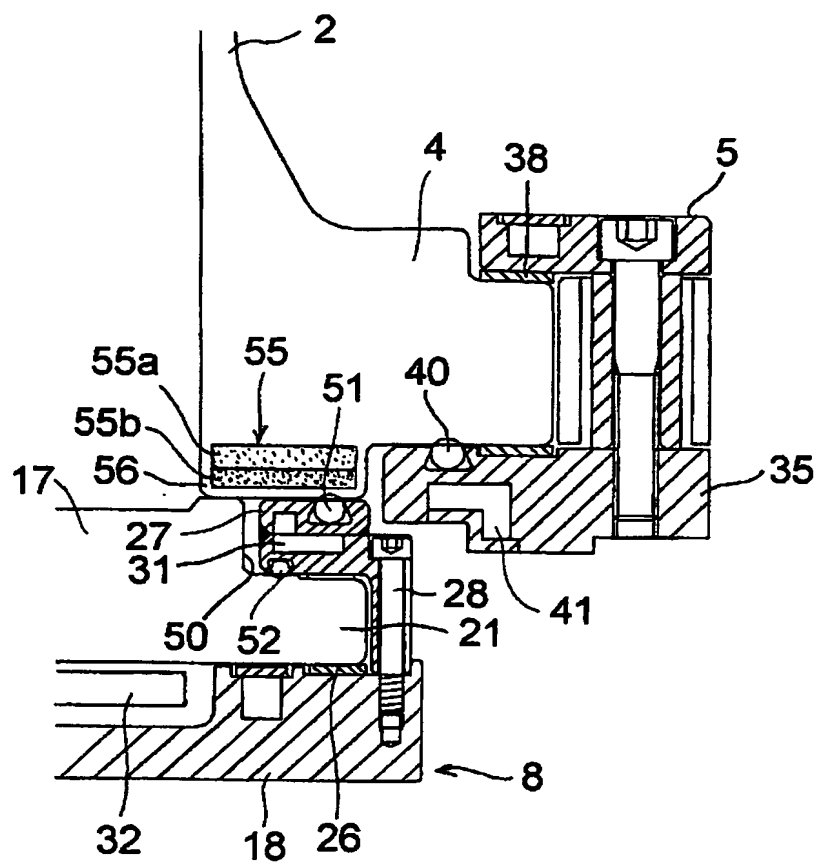
【図 5】



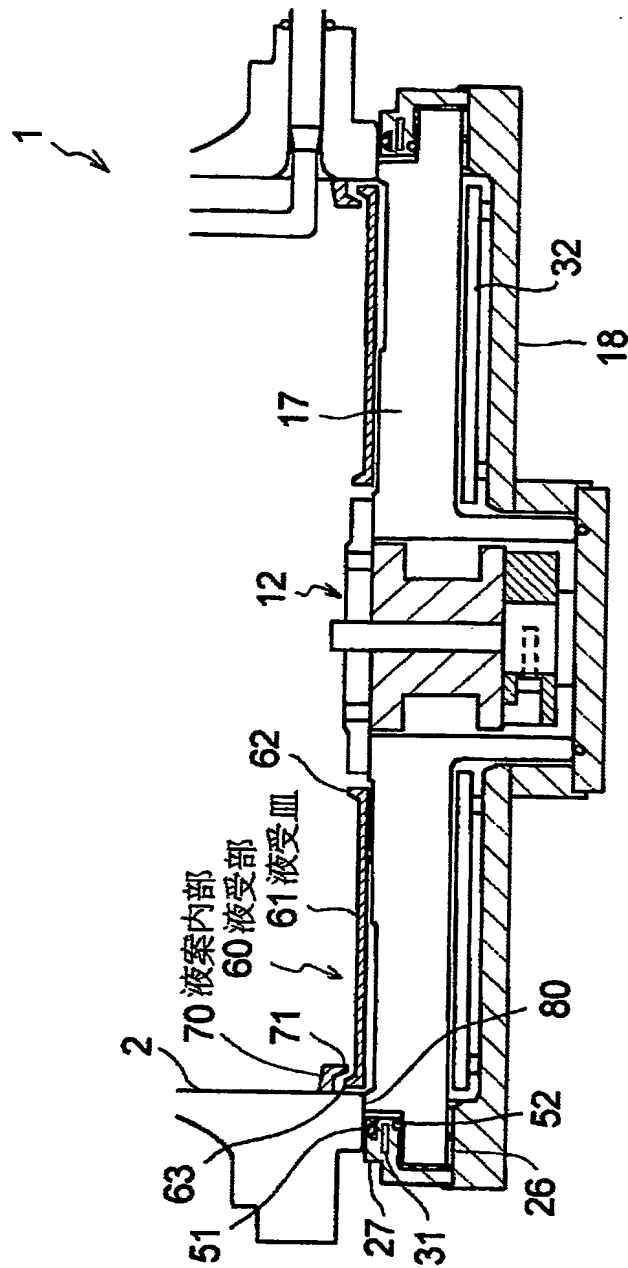
【図 6】



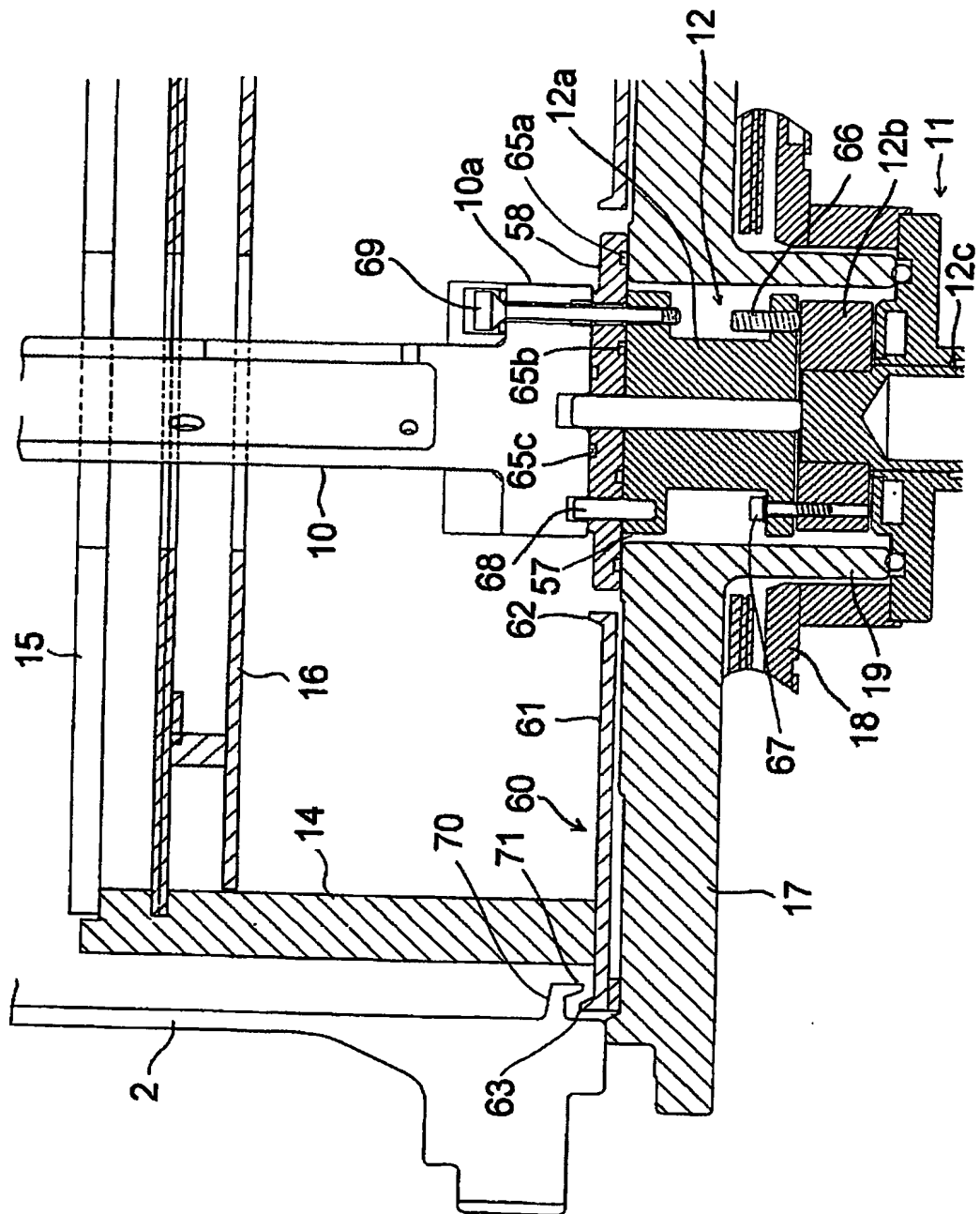
【図 7】



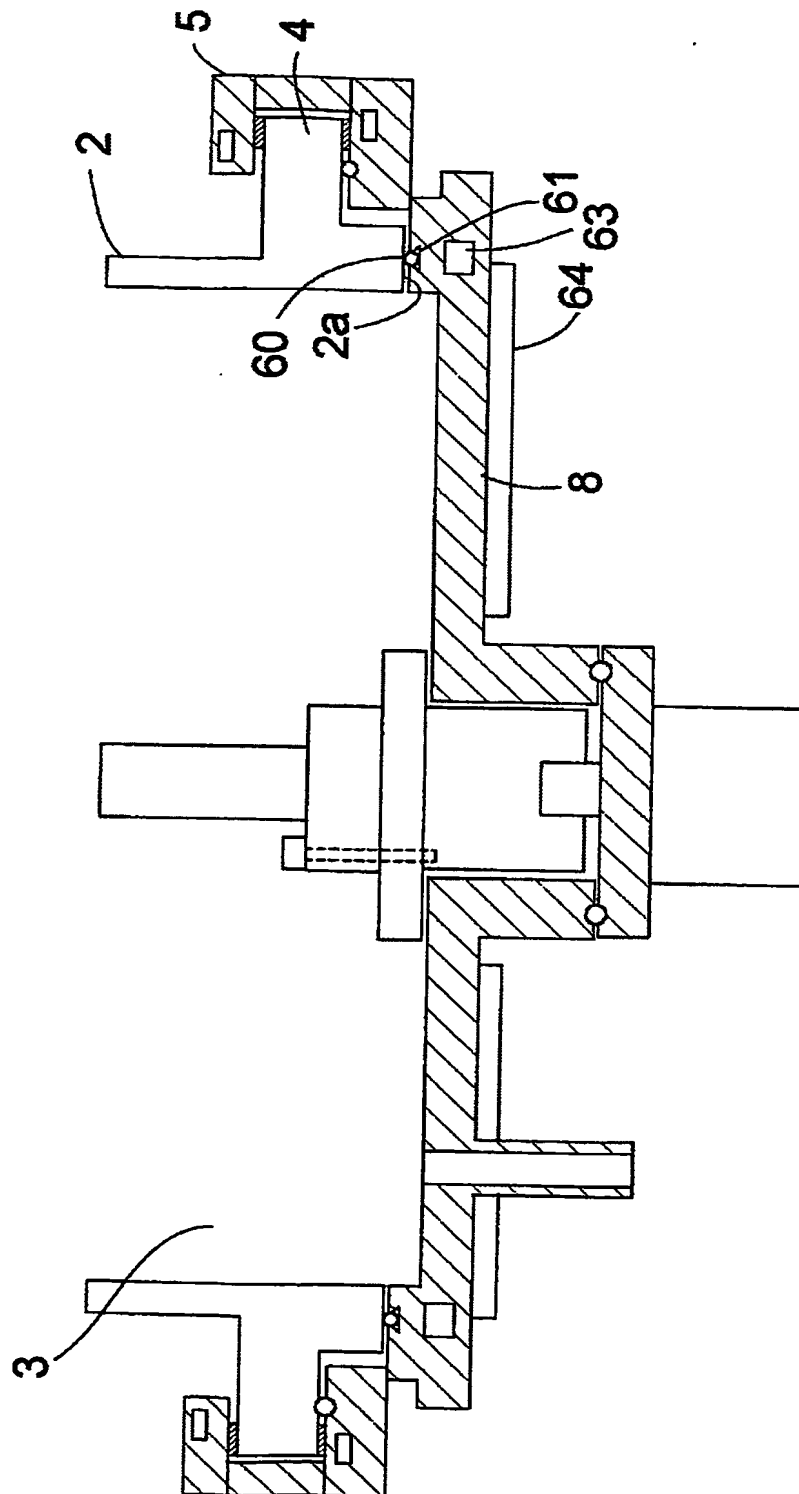
【图 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蓋体の腐食の問題を解消することができる縦型熱処理装置を提供する。

【解決手段】 下端が開口された石英製の処理容器 2 と、該処理容器 2 の下方に昇降可能に設けられ、処理容器 2 の開口端 2 a を閉塞する蓋体 8 と、該蓋体 8 上に設けられ複数枚の被処理体を多段に保持するポート 9 と、前記処理容器 2 の周囲に設けられた図示しないヒーター（加熱手段）とを備え、前記蓋体 8 は、前記処理容器 2 の開口端 2 a に当接される石英製の内側蓋部 17 と、該内側蓋部 17 の外面を覆う金属製の外側蓋部 18 とからなり、前記内側蓋部 17 の上端外周部を、前記処理容器 2 の開口端 2 a 外周部よりも内側に形成し、前記外側蓋部 18 の上端内周部に、前記内側蓋部 17 の上端外周面と前記処理容器 2 の開口端 2 a 下面とに接してこれらの間をシールする O リング 29 を設けている。

【選択図】

図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-046729
受付番号	50400288152
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成16年 2月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 2月23日
【特許出願人】	
【識別番号】	000219967
【住所又は居所】	東京都港区赤坂五丁目3番6号
【氏名又は名称】	東京エレクトロン株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100093883
【住所又は居所】	東京都墨田区両国2丁目21番5号 両国ダイカ ンプラザ809 金坂特許事務所
【氏名又は名称】	金坂 憲幸

特願 2 0 0 4 - 0 4 6 7 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号

氏 名

東京エレクトロン株式会社